

# НЕЛИНЕЙНЫЕ ЭФФЕКТЫ В СЛАБОИОНИЗИРОВАННОЙ ПЛАЗМЕ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СИЛЬНОЙ УДАРНОЙ ВОЛНЫ

## ANOMALOUS NONLINEAR EFFECTS IN A WEAKLY IONIZED GAS EXPOSED TO A STRONG SHOCK WAVE

Тряскин Я. В.<sup>1</sup>, Павлов В. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Физический факультет, СПбГУ, Санкт-Петербург, Россия, Ульяновская 1,  
Петродворец, 198504, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: [jaroslav.triaskin@spbu.ru](mailto:jaroslav.triaskin@spbu.ru)

Изучены закономерности воздействия сильной стационарной ударной волны на плазменную компоненту слабоионизированного неизотермического газа. Для плазменной компоненты использована ионно-звуковая идеализация. В узком диапазоне скорости ударной волны реализуется аномальная релаксация плазменных осцилляций позади фронта. Это проявляется в амбиполярном полном увлечении плазменных компонент ударной волной. Интересным эффектом является возможность проявления сильного нелинейного резонансного возмущения в области перед фронтом.

The patterns of exposure of the charged components to a strong shock wave in weakly ionized non-isothermal gas have been studied. The assumption of the ion sound is used for the plasma component. In a narrow range of shock wave speeds, the anomalous relaxation of plasma oscillations occurs behind the front. Essentially, it appears in the total ambipolar entrainment of charged components by a shock wave.

На основе аналитического исследования [1] и численных оценок [2] было показано, что перед фронтом ударной волны возможно формирование плазменного солитона. Имеется немонотонная резонансная зависимость амплитуды солитона от скорости ударной волны. Максимальные возмущения достигаются при значениях скорости ударной волны  $c \approx (1.6 \div 2)u_s$ , ( $u_s$  - скорость ионного звука). В такой ситуации формируется единственный максимально плотный локальный сгусток заряженных частиц, где газ уже не является слабо ионизированным. При некотором значении скорости  $c$  реализуется ещё один эффект - аномальная резонансная релаксация плазменных осцилляций позади фронта. Имеются экспериментальные подтверждения описанных эффектов [3].

## ЛИТЕРАТУРА

1. V.A. Pavlov. *Plasma Phys. Rep.* 22, **167** (1996).
2. V.A. Pavlov. Ya.V. Tryaskin. *Journal of Applied Mechanics and Technical Physics*, **56**, No. 3, pp. 361–368, (2015).
3. V.A. Pavlov, Yu.L. Serov, *3rd Weakly Ionized Gases Workshop*, AIAA-99-4852, Norfolk, USA, 1999.